

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION
(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 23 February 2000 (23.02.00)	To: Assistant Commissioner for Patents United States Patent and Trademark Office Box PCT Washington, D.C.20231 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE in its capacity as elected Office
International application No. PCT/DE99/02060	Applicant's or agent's file reference GR 98P2096P
International filing date (day/month/year) 02 July 1999 (02.07.99)	Priority date (day/month/year) 15 July 1998 (15.07.98)
Applicant GOHLKE, Silvia et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

14 January 2000 (14.01.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer R. Forax
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

BEST AVAILABLE COPY

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTRECHTS**

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An
SIEMENS AG
 Postfach 22 16 34
 80506 München
 GERMANY

ZT GG VM Mch P/F	27 Dec. 1993
Eing.	GR
Frist	Absendedatum (Tag/Monat/Jahr)

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

22/12/1999

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2096P	WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 02060	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/07/1999
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.	

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a übermittelt wird.
3. **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
- der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt werden sind.
 - noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90^{bis} 3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Trudy Thoen-de Jong

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/20

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.
Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintreten in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchablatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu nummerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Nummerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt."Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzurichten und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTRECHTS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Annehmers oder Anwalts GR 98P2096P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 02060	Internationales Anmelddatum (Tag/Monat/Jahr) 02/07/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15/07/1998
Annehmer SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Annehmer gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

- Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
 - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Annehmer eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Annehmer eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Annehmer kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- wie vom Annehmer vorgeschlagen
- weil der Annehmer selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02060

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/48 H01L23/498

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ³	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 769 987 A (GURKOVICH STEPHEN R ET AL) 23. Juni 1998 (1998-06-23) das ganze Dokument ----	1,3,4,6, 9-11, 13-15,18
A	DE 42 33 403 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7. April 1994 (1994-04-07) das ganze Dokument ----	1-18
A	DE 196 28 680 A (SUMITOMO METAL ELECTRONICS DEV ;SUMITOMO METAL IND (JP)) 30. Januar 1997 (1997-01-30) das ganze Dokument ----	1-18
A	US 5 102 720 A (RAJ RISHI) 7. April 1992 (1992-04-07) -----	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

³ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Dezember 1999	22/12/1999
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Prohaska, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02060

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5769987 A	23-06-1998	KEINE	
DE 4233403 A	07-04-1994	JP 6196586 A	15-07-1994
DE 19628680 A	30-01-1997	JP 9092983 A US 5814366 A	04-04-1997 29-09-1998
US 5102720 A	07-04-1992	KEINE	

3
091743929

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference GR 98P2096P	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/DE99/02060	International filing date (<i>day/month/year</i>) 02 July 1999 (02.07.99)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 15 July 1998 (15.07.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/48		
Applicant	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 9 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

RECEIVED
MAY 1 2000
ALL ROOMS
TC 1700

Date of submission of the demand 14 January 2000 (14.01.00)	Date of completion of this report 23 October 2000 (23.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/02060

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

 the international application as originally filed. the description, pages 1,2,5-11,13-20, as originally filed,

pages _____, filed with the demand,

pages 3,3a,4,4a,12,12a, filed with the letter of 19 July 2000 (19.07.2000),

pages _____, filed with the letter of _____

 the claims, Nos. _____, as originally filed,

Nos. _____, as amended under Article 19,

Nos. _____, filed with the demand,

Nos. 1-17, filed with the letter of 19 July 2000 (19.07.2000),

Nos. _____, filed with the letter of _____

 the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,

sheets/fig _____, filed with the demand,

sheets/fig _____, filed with the letter of _____

sheets/fig _____, filed with the letter of _____

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

 the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 99/02060**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>2, 4, 5, 8, 15</u>	YES
	Claims	<u>1, 3, 6, 7, 9-14, 16, 17</u>	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	<u>1-17</u>	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-17</u>	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

- i) Reference is made to the following documents:

D1 = US-A-5 769 987

D2 = US-A-5 102 720

D3 = JP-A-60 097 656 (cited in the applicant's letter of 19 July 2000).

- ii) Document D2 discloses (see, in particular, column 4, line 48 to column 5, line 62) a process for producing a ceramic body that has monolithic, multilayer structure and at least one passive electronic component, the process involving the following steps:

- a) production of a binder containing green film (see, for example, column 3, lines 59-63);
- b) stacking of at least one green film (14) that has a glass ceramic as ceramic material that compacts within a first temperature range and at least one (second) green film (10) having a glass ceramic as ceramic material, which compacts within a temperature range different from the first range;
- c) lamination of the stack into a composite (see, for example, column 3, lines 64-66);

- d) removal of binder from the composite at a high temperature (see, for example, column 3, lines 66-68);
- e) sintering of the composite at an elevated temperature in the first temperature range (during heating from room temperature to the final sintering temperature), until the ceramic material that compacts within this temperature range has largely compacted; and
- f) sintering of the composite at a temperature within the temperature range that is different from the first temperature range until the ceramic material that compacts within the temperature range that is different from the first temperature range has largely compacted.

Consequently, the subject matter of Claim 1 is not novel (PCT Article 33(3)).

- iii) The process known from D1 leads to a ceramic body having all of the features of Claim 9. Therefore, the subject matter of Claim 9 is not novel.

Moreover, the subject matter of Claim 9 is also known from D2 (PCT Article 33(2)).

- iv) Dependent Claims 2-8 and 10-17 contain no additional features that, in combination with the features of any other claim to which they relate, satisfy the PCT requirements in regard to novelty (PCT Article 33(2)) or, as the case may be, inventive step (PCT Article 33(3)) because these features are known from the documents cited and/or these features only concern measures that are conventional and obvious to a person skilled in the art.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORTInternational application No.
PCT/DE 99/02060

- v) Document D3 is not considered to be closest prior art with respect to the subject matter of Claims 1-17.

*REPLACED BY
ART 34 AMDT*

3

*Rec'd 07
16 Jan 01*

high one-axle pressure is exerted onto the film stack during the sintering. However, this requires a relatively high technical outlay.

- A method, which is significantly more elegant compared thereto, is to stack the green films such that the uppermost film and the lowermost film have a ceramic material, whose sintering temperature is above the one of the ceramic material of the films lying in between the stack. The sintering ensues such that the ceramic material of the inner films, which sinters given a lower temperature, becomes compacted. The non-compacting material prevents the lateral shrinkage of the film stack in that the laminated films adhere to one another. The non-compacted ceramic material of the body is removed after the sintering. In additional working steps, metallizations must be subsequently attached to the surface of the body for purposes of further processing (e.g. flip-chip technology).
- In order to obtain an optimally high miniaturization, it is desired when all essential functions of the components are integrated into the body acting as substrate. For example, this can relate to identical components, which, however, respectively fulfil an opposite specification. A very high and very low inductance are to be simultaneously contained in one single substrate, for example. A traditional ceramic body fulfils such wishes only to an extremely limited extent.

The invention is based on the object of proposing a method for producing a ceramic body, which has a monolithic multilayer structure and which has a very slight lateral tolerance.

25

This object is achieved by a method for producing a ceramic body comprising a monolithic multilayer structure and at least one passive electronic module, comprising the following method steps:

- producing a green film containing a binder,

- stacking at least one green film to a stack, which green film comprises a ceramic material that becomes compacted in a first temperature interval, and at least one green film, which has a ceramic material that becomes compacted at a temperature interval that is different from the first temperature interval,
- 5 - laminating the stack to a composite,
- debinding the composite at an increased temperature,
 - sintering the composite at a temperature of the first temperature interval until the ceramic material, which becomes compacted in this temperature interval, is mostly compacted, and
- 10 - sintering the composite at a temperature of the time interval that is different from the first time interval until the ceramic material, which becomes compacted in the temperature interval that is different from the fist temperature interval, is mostly compacted.
- 15 A ceramic body having a monolithic multilayer structure is characterized in that the ceramic layers of the body are firmly connected to one another and form a unit. Individual layers can thereby also be composed of a non-ceramic material (e.g. metal). In order to receive a monolithic body, a stack composed of green films and metal foils is normally subjected to a sintering process.
- 20 In the most simple case, a passive electronic module is an electronic interconnect. It can be an inductance, a capacitor or a resistance (e.g. varistor as well). The components can occur on an individual basis or combined with one another and can be parts of an electronic circuit, in particular. A component is composed of a metal, a metalloid and/or a fixed electrolyte, for example.
- 25 The basic idea of the invention is to apply a multistage sintering process for producing a ceramic body. The method described in the introductory part of the specification is modified for preventing lateral shrinkage. In contrast to the traditional course of action, a ceramic layer is not removed after the sintering. Rather, a component is

described above, silk screen printing with an indicated material is appropriate therefor.

The invention covers a new ceramic body, which comprises a monolithic multilayer
5 structure and which contains at least one passive electronic module, at least one layer composed of a ceramic material, which becomes compacted in a first temperature interval and at least one layer composed of a ceramic material, which becomes compacted at a temperature interval that is different from the first temperature interval.

10

A passive electronic module, for example, in the form of an inductance and a capacitor having a low value are situated in the ceramic body. In particular, a compact decoupling capacitor having a capacitive value between 30 pF and 3 nF can be realized. Compact line structures such as "strip-lines" or "tri-plates" of high quality
15 for a resonator, coupler and band-pass filter also belong thereto. An inductance and a transformer of high inductive value are to be cited as examples as well. A varistor can also be contained in the ceramic body.

The ceramic body has at least one electrical through-connection, in particular. Such a
20 through-connection can extend via a plurality of neighboring layers and can be a part of a complex integrated circuit. In particular, an electrical connecting point at the body surface, for example in the form of a soldering pad, is connected via a through-connections [sic] to a component in the inside of the body.

25 In a special embodiment, the body comprises at least one layer composed of an electrode material. This layer is structured corresponding to the functions connected therewith and particularly is a part of a passive component. For example, a plate electrode for a capacitor can be realized in this way.

Patent claims

1. Method for producing a ceramic body (1), which has a monolithic multilayer structure and which contains at least one passive electronic module (15 - 20),
5 comprising the method steps:
 - a) producing a green film containing a binder,
 - b) stacking at least one green film having a ceramic material, which becomes compacted at a first temperature interval, and at least one green film having a ceramic
 - 10 material, which becomes compacted at a temperature interval, which is different from the first temperature interval, to a stack,
 - c) laminating the stack to a composite,
 - d) debinding the composite at an increased temperature,
 - e) sintering the composite at a temperature of the first temperature interval until the
 - 15 ceramic material, which becomes compacted in this temperature interval, is mainly compacted, and
 - f) sintering the composite at a temperature of the temperature interval that is different from the first temperature interval until the ceramic material, which becomes compacted at the temperature interval that is different from the first temperature
 - 20 interval, is mainly compacted.
2. Method according to claim 1, whereby the stacking, laminating, debinding and/or sintering occurs in a matrix.
- 25 3. Method according to claim 1 or 2, whereby at least one opening (63) is generated in a green film (61) and whereby the opening (63) is filled with an electrically conducting material.
4. Method according to one of the claims 1 to 3, whereby the opening (63) is
30 generated by punching.

5. Method according to one of the claims 1 to 4, whereby the opening is filled by means of a screen printing method.
6. Method according to one of the claims 1 to 5, whereby an electrically conducting material is attached to a surface of a green film and/or the body.
7. Method according to claim 6, whereby the electrically conducting material is attached by means of silk screen process printing.
- 10 8. Method according to one of the claims 1 to 7, whereby the stack is sintered onto a metal body.
9. Ceramic body (1), which has a monolithic multilayer structure, containing
 - at least one passive electronic module (15 - 20),
 - 15 - at least one layer (11, 12) composed of a ceramic material (101), which becomes compacted in a first temperature interval (201) and
 - at least one layer (13, 14) composed of a ceramic material (102), which becomes compacted at a temperature interval (202) that is different from the first temperature interval (201).
- 20 10. Body according to claim 9, whereby a ceramic material is composed of glass ceramic.
11. Body according to claim 9 or 10, whereby a plurality of ceramic materials exhibit
 - 25 an essentially identical thermal expansion coefficient in a specific temperature range.
12. Body according to one of the claims 9 to 11, whereby a layer stack (111) having a layer sequence in a direction (113), and a layer stack (112) having the same layer sequence in opposite direction (114), are arranged on top of one another.

13. Body according to one of the claims 9 to 12, whereby a ceramic material (102) becomes compacted at the temperature interval between 720°C and 850°C.
14. Body according to one of the claims 9 to 13, whereby a ceramic material (101)
5 becomes compacted at the temperature interval between 870°C and 970°C.
15. Body according to one of the claims 9 to 14, whereby the body (1) comprises at
least one layer composed of an electrode material (20).
- 10 16. Body according to one of the claims 9 to 15, whereby the body (1) is arranged on
a metal body.
17. Body according to one of the claims 9 to 16, whereby the component part (15 -
19), the layer composed of an electrode material (20) and/or the metal body comprises
15 at least one material, which is selected from the group gold, copper, molybdenum,
palladium, platinum, silver and/or wolfram. [sic]
18. Utilization of the body according to one of the claims 9 to 17 as a substrate of a
high-frequency module.

47

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 25 OCT 2000

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98 P 2096 P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02060	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/07/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 15/07/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/48		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 9 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III. <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderliche Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 		

Datum der Einreichung des Antrags 14/01/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 23.10.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Schuitemaker, P Tel. Nr. +49 89 2399 2188



**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02060

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1,2,5-11,13-20 ursprüngliche Fassung

3,3a,4,4a,12,
12a eingegangen am 19/07/2000 mit Schreiben vom 19/07/2000

Patentansprüche, Nr.:

1-17 eingegangen am 19/07/2000 mit Schreiben vom 19/07/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
- Ansprüche, Nr.:
- Zeichnungen, Blatt:

3. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02060

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	2,4,5,8,15
	Nein: Ansprüche	1,3,6,7,9-14,16,17
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-17
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

Zu Punkt V:

- i) Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:
 - D1: US-A-5 769 987
 - D2: US-A-5 102 720
 - D3: JP-A-60 097 656 (zitiert im Schreiben des Anmelders vom 19.07.2000)
- ii) Dokument D2 offenbart (siehe insbesondere Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 62) ein Verfahren zur Herstellung eines keramischen Körpers, der einen monolithischen Mehrschichtaufbau aufweist und mindestens ein passives elektronisches Bauelement enthält, mit den Verfahrensschritten:
 - a) Herstellen einer einen Binder enthaltenden Grünfolie (siehe z.B. Spalte 3, Zeilen 59-63),
 - b) Übereinander stapeln mindestens einer Grünfolie 14, die ein Keramikmaterial aus Glaskeramik aufweist, das in einem ersten Temperaturintervall verdichtet, und mindestens einer (zweiten) Grünfolie 10, die ein Keramikmaterial aus Glaskeramik aufweist, das in einem vom ersten Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervall verdichtet, zu einem Stapel,
 - c) Laminieren des Staps zu einem Verbund (sehe z.B. Spalte 3, Zeilen 64-66),
 - d) Entbindern des Verbunds bei einer erhöhten Temperatur (sehe z.B. Spalte 3, Zeilen 66-68),
 - e) Sintern des Verbunds bei einer Temperatur des ersten Temperaturintervalls (während das Aufheizen von Raumtemperatur bis die entgültige Sintertemperatur), bis das Keramikmaterial, das in diesem Temperaturintervall verdichtet, weitgehend verdichtet ist, und
 - f) Sintern des Verbunds bei einer Temperatur des vom ersten Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervalls, bis das Keramikmaterial, das in dem vom ersten Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervall verdichtet, weitgehend verdichtet ist.

Folglich ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

- iii) Das aus D1 bekannte Verfahren führt zu einem keramischen Körper das alle Merkmalen des Anspruchs 9 hat. Deswegen ist der Gegenstand des Anspruchs 9 nicht neu.

Außerdem ist der Gegenstand des Anspruchs 9 auch aus D2 bekannt (Artikel 33(2) PCT).

- iv) Die abhängigen Ansprüche 2-8 und 10-17 enthalten keine zusätzliche Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit (Artikel 33(2) PCT) bzw. erforderliche Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT) erfüllen, da diese Merkmale aus den zitierten Dokumenten bekannt sind und/oder diese Merkmale lediglich übliche und offensichtliche Maßnahmen des Fachmanns betreffen.
- v) Das Dokument D3 wird nicht als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand der Ansprüche 1-17 angesehen.

M 19.07.00
3

muß der laterale Schwund des keramischen Materials beim Sintervorgang unterdrückt werden. D.h. es muß ein gerichtetes Verdichten der Keramik senkrecht zu den Folienebenen erzwungen werden (= zero xy shrinkage).

5

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, beim Sintern den lateralen Schwund eines laminierten und entbinderten Stapels aus keramischen Grünfolien zu unterbinden. Beim Sintern wird beispielsweise ein hoher einachsiger Druck auf den Folienstapel ausgeübt. Dies erfordert allerdings einen relativ hohen technischen Aufwand.

15

Eine im Vergleich dazu wesentlich elegantere Methode besteht darin, die Grünfolien so zu stapeln, daß die oberste und die unterste Folie ein Keramikmaterial aufweisen, dessen Sinter-temperatur über der des Keramikmaterials der im Stapel dazwischen liegenden Folien liegt. Die Sinterung erfolgt so, daß das bei tieferer Temperatur sinternde Keramikmaterial der inneren Folien verdichtet, nicht jedoch das bei höherer Temperatur sinternde Material der äußeren Folien. Das nicht verdichtende Material verhindert durch die Haftung der laminierten Folien aneinander den lateralen Schwund des Folienstapels. Das nicht verdichtete Keramikmaterial des Körpers wird nach dem Sintern entfernt. Darauf folgend müssen in zusätzlichen Arbeitsschritten wieder Metallisierungen an der Oberfläche des Körpers für die Weiterverarbeitung (z.B. Flip-Chip - Technik) angebracht werden.

20

Eine ähnliches Verfahren geht aus der JP 06 09 76 56 A hervor. Dabei werden die Grünfolie derart gestapelt, daß die äußeren Grünfolien ein Keramikmaterial aufweisen, dessen Sintertemperatur unter der des Keramikmaterials der im Stapel zwischen den äußeren Grünfolien liegenden inneren Grünfolien liegt. Es wird ein zweistufiger Sinterprozeß durchgeführt, wobei bei einer ersten niedrigen Sintertemperatur nur das Keramikmaterial der äußeren Grünfolien und bei einer zweiten

M 10 · 07 · 00

höheren Sintertemperatur nur das Keramikmaterial der inneren Grünfolien verdichtet.

- Aus der US-A-5 102 720 geht ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung eines monolithischen Mehrschichtkörpers hervor. Dabei werden Glasschichten, die zu einem geringen Anteil ein Keramikmaterial aufweisen können, und keramische Grünfolien, die zu einem geringen Anteil Glas aufweisen können, abwechselnd übereinander zu einem Stapel angeordnet. Der Stapel wird in einem einstufigen Sinterprozeß, also nur bei einer Sintertemperatur gesintert, wobei der laterale Schwund durch Interdiffusion insbesondere von Glas zwischen den Schichten weitgehend unterdrückt wird. Es resultiert ein Mehrschichtkörper, wobei sich keramikreiche und glasreiche Schichten abwechseln. Ein exaktes Einstellen einer physikalischen Eigenschaft einer Schicht, beispielsweise der Permeabilität der Schicht, gestaltet sich allerdings schwierig.
- Aus der US-A-5 769 987 geht ein Verfahren zur Herstellung eines Keramikkörpers in Form eines monolithischen Mehrschichtkörpers hervor, bei dem bei dem zwei vorgesinterte, keramische, eventuell mehrschichtige Komponenten mit Hilfe einer Verbindungsschicht aus Glas oder Glaskeramik miteinander verbunden werden. Das Keramikmaterial der vorgesinterten Komponenten ist bereits verdichtet. Durch Sintern des Verbundes aus den Komponenten und der dazwischen liegenden Glaskeramiksicht entsteht der monolithische Mehrschichtkörper, wobei der laterale Schwund der Glaskeramiksicht unterdrückt ist.

Um eine möglichst hohe Miniaturisierung zu erreichen, ist es wünschenswert, wenn alle wesentlichen Funktionen der Bauteile in dem als Substrat fungierenden Körper integriert sind. Dies kann z.B. gleiche Bauelemente betreffen, die aber jeweils eine entgegengesetzte Spezifikationen erfüllen. Beispielsweise sollen in einem einzigen Substrat gleichzeitig eine

M 19·07·00

sehr hohe und eine sehr niedrige Induktivität enthalten sein. Ein herkömmlicher keramischer Körper erfüllt solche Wünsche nur in einem extrem begrenzten Rahmen.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines keramischen Körpers mit monolithischem Mehrschichtaufbau in LTCC-Technologie anzugeben, der über eine sehr geringe laterale Toleranz verfügt.
- 10 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines keramischen Körpers, der einen monolithischen Mehrschichtaufbau aufweist und mindestens ein passives elektronisches Bauelement enthält, gelöst, das folgende Verfahrensschritte aufweist:
 - 15
 - Herstellen einer einen Binder enthaltenden Grünfolie,
 - Übereinanderstapeln mindestens einer Grünfolie, die ein Keramikmaterial aus Glaskeramik aufweist, das in einem ersten Temperaturintervall verdichtet, und mindestens einer Grünfolie, die ein Keramikmaterial aus Glaskeramik aufweist, das in einem vom ersten Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervall verdichtet, zu einem Stapel,
 - Laminieren des Stapels zu einem Verbund,
 - 25 • Entbindern des Verbunds bei einer erhöhten Temperatur,
 - Sintern des Verbunds bei einer Temperatur des ersten Temperaturintervalls, bis das Keramikmaterial, das in diesem Temperaturintervall verdichtet, weitgehend verdichtet ist, und
 - 30 • Sintern des Verbunds bei einer Temperatur des vom ersten Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervalls, bis das Keramikmaterial, das in dem vom ersten Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervall verdichtet, weitgehend verdichtet ist.
 - 35 Ein keramischer Körper mit einem monolithischen Mehrschichtaufbau zeichnet sich dadurch aus, daß die keramischen Schich-

4a
M 10·07·00

ten des Körpers fest miteinander verbunden sind und eine Einheit bilden. Einzelne Schichten können dabei auch aus einem nichtkeramischen Material bestehen (z.B. Metall). Um einen monolithischen Körper zu erhalten, wird in der Regel ein Sta-

12 19·07·00

ander zu liegen kommen. Dieser Metallsteg kann nach dem Sintern beispielsweise durch Ätzen entfernt werden. Wenn beispielweise eine Metallfolie aus Silber verarbeitet wird, bietet sich zum Wegätzen eines Metallstegs ein Gemisch aus 5 Wasserstoffperoxid und Ammoniak an. Im Körper bleiben auf diese Weise nur mehr keramische Stege übrig, die zur Vereinzelung eines Körpers leicht gebrochen werden können. Diese Vorgehensweise eignet sich nicht nur zur Vereinfachung der Vereinzelung eines fertigen keramischen Körpers. Dadurch, daß 10 nach dem Sintern ein vorhandener Metallsteg einer Metallfolie entfernt wird, entsteht unter Umständen erst ein funktionsfähiges integriertes passives Bauelement.

Vor oder nach dem Vereinzeln ist es unter Umständen nötig, 15 auf der Oberfläche des keramischen Körpers elektrisch leitendes Material anzubringen. Dazu eignet sich wie oben beschrieben ein Siebdruckverfahren mit einem angegebenen Material.

Durch die Erfindung wird ein neuartiger keramischen Körper 20 abgedeckt, der einen monolithischen Mehrschichtaufbau aufweist, enthaltend mindestens ein passives elektronisches Bauelement, mindestens eine Schicht aus einem Keramikmaterial aus Glaskeramik, das in einem ersten Temperaturintervall verdichtet und mindestens eine Schicht aus einem 25 Keramikmaterial aus Glaskeramik, das in einem vom ersten Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervall verdichtet.

Im keramischen Körper ist ein passives elektronisches Bauelement beispielsweise in Form einer Induktivität und einer Kapazität mit einem niedrigen Wert. Vor allem ein kompakter Entkopplungskondensator mit einem Kapazitätswert zwischen 30 pF und 3 nF kann realisiert sein. Kompakte Leitungsstrukturen wie Strip-Lines oder Tri-Plates mit hoher Güte für einen Resonator, Koppler und Bandpaßfilter zählen ebenfalls dazu. Als 35 weitere Beispiele sind eine Induktivität und ein Transfor-

1998 P 02096 WO
PCTS/DE 99/02066

12a
M 20.07.00

tor mit einem hohen Induktivitätswert zu nennen. Ebenso kann ein Varistor im keramischen Körper enthalten sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines keramischen Körpers (1),
der einen monolithischen Mehrschichtaufbau aufweist und
5 mindestens ein passives elektronisches Bauelement (15 -
20) enthält,

mit den Verfahrensschritten:

- 10 a) Herstellen einer einen Binder enthaltenden Grünfolie,
b) Übereinanderstapeln mindestens einer Grünfolie, die ein
Keramikmaterial aus Glaskeramik aufweist, das in einem
ersten Temperaturintervall verdichtet, und mindestens
einer Grünfolie, die ein Keramikmaterial aus Glaskeramik
15 aufweist, das in einem vom ersten Temperaturintervall
verschiedenen Temperaturintervall verdichtet, zu einem
Stapel,
c) Laminieren des Stapels zu einem Verbund,
d) Entbindern des Verbunds bei einer erhöhten Temperatur,
20 e) Sintern des Verbunds bei einer Temperatur des ersten
Temperaturintervalls, bis das Keramikmaterial, das in
diesem Temperaturintervall verdichtet, weitgehend
verdichtet ist, und
f) Sintern des Verbunds bei einer Temperatur des vom ersten
25 Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervalls,
bis das Keramikmaterial, das in dem vom ersten
Temperaturintervall verschiedenen Temperaturintervall
verdichtet, weitgehend verdichtet ist.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Übereinanderstapeln,
Laminieren, Entbindern und/oder Sintern in einer Matrize
erfolgt.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei in einer Grünfolie
(61) mindestens eine Öffnung (63) erzeugt und die Öffnung
(63) mit einem elektrisch leitenden Material gefüllt wird.

M 22 10 · 07 · 00

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Öffnung (63) durch Stanzen erzeugt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Öffnung mittels eines Schablonendruckverfahrens befüllt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei auf einer Oberfläche einer Grünfolie und/oder des Körpers ein elektrisch leitendes Material angebracht wird.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das elektrisch leitende Material mittels eines Siebdruckverfahrens angebracht wird.
- 15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Stapel auf einem Metallkörper aufgesintert wird.
9. Keramischer Körper (1), der einen monolithischen Mehrschichtaufbau aufweist, enthaltend
 - mindestens ein passives elektronisches Bauelement (15 - 20),
 - mindestens eine Schicht (11, 12) aus einem Keramikmaterial aus Glaskeramik (101), das in einem ersten Temperaturintervall (201) verdichtet und
 - mindestens eine Schicht (13, 14) aus einem Keramikmaterial aus Glaskeramik (102), das in einem vom ersten Temperaturintervall (201) verschiedenen Temperaturintervall (202) verdichtet.
- 20 10. Körper nach Anspruch 9, wobei mehrere Keramikmaterialien in einem bestimmten Temperaturbereich einen im wesentlichen gleichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen.
- 25 11. Körper nach Anspruch 9 oder 10, wobei ein Schichtstapel (111), der in einer Richtung (113) eine Schichtenfolge,
- 30
- 35

M 10 · 07 · 00

und ein Schichtstapel (112), der die gleiche Schichtenfolge in der entgegengesetzten Richtung (114) aufweist, übereinander angeordnet sind.

- 5 12. Körper nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei ein Keramikmaterial (102) im Temperaturintervall zwischen 720 °C und 850 °C verdichtet.
- 10 13. Körper nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei ein Keramikmaterial (101) im Temperaturintervall zwischen 870 °C und 970 °C verdichtet.
- 15 14. Körper nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei der Körper (1) mindestens eine Schicht aus einem Elektrodenmaterial (20) aufweist.
- 20 15. Körper nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei der Körper (1) auf einem Metallkörper angeordnet ist.
- 25 16. Körper nach einem der Ansprüche 9 bis 15, wobei das Bauelement (15 - 19), die Schicht aus einem Elektrodenmaterial (20) und/oder der Metallkörper zumindest einen Stoff aufweist, der aus der Gruppe Gold, Kupfer, Molybdän, Palladium, Platin, Silber und/oder Wolfram ausgewählt ist.
17. Verwendung des Körpers nach einem der Ansprüche 9 bis 16 als ein Substrat eines Hochfrequenzmoduls.